

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 04337896 A

(43) Date of publication of application: 25.11.92

(51) Int. Cl

**G07F 9/00**  
**G06F 15/74**

(21) Application number: 03137028

(22) Date of filing: 14.05.91

(71) Applicant: FUJI FACOM CORP FUJI ELECTRIC CO LTD

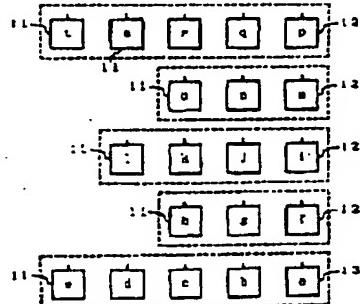
(72) Inventor: HATAKEUCHI TAKAAKI  
SUGINO KAZUHIKO  
MAKITA YUKIO

## (54) METHOD FOR COLLECTING DATA BY RADIO

## (57) Abstract:

PURPOSE: To shorten data collecting time.

CONSTITUTION: When data from plural vending machines (station) installed inside a specified area is collected to one place directly or by relaying through the use of a special small power radio which can communicate in two directions, the main station 13 divides the respective stations into plural groups by on-line and also respectively selects one sub-main station 12 concerning another groups except the group to where the main station 13 belongs (a code 11 means another station). Vending machine data inside the group is collected by the main station 13 or the sub-main station 12 by polling, the main station 13 collects data collected by the sub-main station 12 by polling and polling by the main station 13 and the sub-main station 12 is executed by multiplexing so that data collecting time is shortened.



COPYRIGHT: (C)1992,JPO&amp;Japio

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

第2930771号

(45)発行日 平成11年(1999)8月3日

(24)登録日 平成11年(1999)5月21日

(51)Int.Cl.  
G 07 F 9/00  
G 06 F 17/40

識別記号

F I  
G 07 F 9/00  
G 06 F 15/74

L  
320G

請求項の数5(全7頁)

(21)出願番号 特願平3-137028  
(22)出願日 平成3年(1991)5月14日  
(65)公開番号 特開平4-337896  
(43)公開日 平成4年(1992)11月25日  
(審査請求日 平成9年(1997)2月19日

(73)特許権者 000237156  
株式会社エフ・エフ・シー  
東京都日野市富士町1番地  
(73)特許権者 000005234  
富士電機株式会社  
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
(72)発明者 畠内 孝明  
東京都日野市富士町1番地 富士ファコ  
ム制御株式会社内  
(72)発明者 杉野 一彦  
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
富士電機株式会社内  
(74)代理人 弁理士 松崎 清  
審査官 伊藤 元人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】無線によるデータ収集方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 双方向に通信可能な特定小電力無線を利用して、所定範囲内に複数台設置された自動販売機(局)からのデータを直接または中継して1ヶ所に収集すべく、主局はオンラインで各局をいくつかのグループに分割(グルーピング)するとともに、主局が属するグループを除く他のグループについてはそれぞれ1つの副主局を選択し、グループ内の自動販売機データは主局または副主局がポーリングにて収集し、主局は副主局が収集したデータをポーリングにて収集し、各々のポーリングを多重に行なうことを特徴とする無線によるデータ収集方法。

【請求項2】 各局のグルーピングに当たっては各々の局がどの局と通信可能かを示すテーブルを参照し、主局から順に距離が遠くなる方向へ直接交信可能なものの同士

2

をグループとし、次にグループ内の局数が適當な数となるよう、グループ内の局同士が直接交信可能なもののグループを統合するか、直接交信可能な局をグループ間で移籍することを特徴とする請求項1に記載の無線によるデータ収集方法。

【請求項3】 主局は遠い副主局から順にポーリングを行なって最後に自グループメンバのポーリングを行なう一方、副主局でポーリングを開始するタイミングを主局のポーリングを受信した直後とし、グループのポーリングが終了した後は次の主局によるポーリングまで待機することを特徴とする請求項1に記載の無線によるデータ収集方法。

【請求項4】 主局はポーリング時に各局間で発生した伝送エラーの回数をカウントしておき、伝送エラーの発生頻度が所定値以上の場合はそのルートを避け、オンライン

インでグルーピング、副主局の選択または伝送ルートを決定し直すことを特徴とする請求項2に記載の無線によるデータ収集方法。

【請求項5】 故障局が発生した場合、主局は故障局を除きオンラインでグルーピング、副主局の選択または伝送ルートを決定し直すことを特徴とする請求項2に記載の無線によるデータ収集方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、一定範囲内に複数台設置された自動販売機からの売上、状態データ等を特定小電力無線を利用して直接または中継により1ヶ所に収集するためのデータ収集方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 図11に自動販売機のシステム構成例を示す。これは、5階建ビル4の各階に自動販売機5を配置した例を示している。各自動販売機5の内部で発生するデータ（自動販売機データ）としては、商品別の売上情報、金銭情報、売り切れ・故障情報などがある。従来、これら情報を収集する方法としては、

- ・情報が記録されたICメモリカードを持ち帰る。
- ・ハンディ端末等に記録（またはプリントアウト）して持ち帰る。
- ・公衆回線を利用して収集する。
- ・無線を利用して収集する。

などの方法が用いられている。このような中で、収集効率を上げコストを低減するために、特定小電力無線を利用して一定範囲内の自動販売機データを1ヶ所に収集することが検討されている。この特定小電力無線は低コストで、免許の取得も容易であるなどの利点がある反面、電波の届く範囲に限界があり、このため一定範囲を越える局の間ではデータを中継しながら伝送する必要がある。また、回線の接続手順等で、1回の交信に時間が掛かるという問題がある。

【0003】 各自動販売機データを特定小電力無線を利用して主局に収集する方法として、以下の方法が考えられる。

a) データの変化が生じた自動販売機がその都度使用可能なルートを探し、データを送信する方法。すなわち、データの変化が生じた自動販売機は、交信可能で最も主局に近い局にデータを送信する。受信した局は同様にして次の局へデータを中継し、以下、順にデータを中継して行くことにより、データは主局に到達する。主局は同じルートで応答を返す。

b) データを各自動販売機が保持しておき、自動販売機ごとに時差を持つ一定周期でデータを送信する方法。すなわち、データの変化を検出した自動販売機は一旦データを保持しておき、一定の周期でまとめて主局へ送信する。1周期の中では自動販売機ごとに送信するタイミングが割り当てられており、同時に複数の自動販売機がデータを送信する。

ータを送信するようになっている。

c) データを各自動販売機が保持しておき、主局からのポーリングによりデータを送信する方法。なお、ポーリングは制御の責任を持つ主局がその従属局に対し1度に1局ずつ順番に通信を勧誘する方式で、周知のものである。すなわち、データの変化を検出した自動販売機は一旦データを保持しておく。主局は自動販売機を1台ずつポーリングし、データを収集する。すべて主局の主導のもとに行なわれるため伝送の制御が容易であり、電波が交錯することによる混信の危険も少ない。また、システムの拡張も主局の情報を修正するだけで済み容易である。

##### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記a) の方法では、データの変化が短時間のうちに主局に伝送される長所はあるが、同時に複数の自動販売機で送信を開始したときなど、すべてのデータが主局付近に集中することが考えられる。このとき、1回の交信に時間が掛かるため、集中したデータに対して内容を保証しながら効率良くさばくのは非常に困難である。また、b) の方法では、各自動販売機はデータの変化を同時に主局へ伝送することができない。また、システムを拡張するときは、すべての自動販売機のデータ送信周期を調整しなければならない。c) の方法では、各自動販売機はデータの変化を同時に主局へ伝送することができない。などの問題がある。したがって、この発明の課題は、各自動販売機データの変化をより短時間で主局に伝送し得る無線によるデータ収集方法を提供することにある。

##### 【0005】

【課題を解決するための手段】 このような課題を解決するため、この発明では、

1) 双方向に通信可能な特定小電力無線を利用して、所定範囲内に複数台設置された自動販売機（局）からのデータを直接または中継して1ヶ所に収集するため、主局はオンラインで各局をいくつかのグループに分割（グルーピング）するとともに、主局が属するグループを除く他のグループについてはそれぞれ1つの副主局を選択し、グループ内の自動販売機データは主局または副主局がポーリングにて収集し、主局は副主局が収集したデータをポーリングにて収集し、各々のポーリングを多重に行なうことを特徴としている。

2) 上記における各局のグルーピングに当たっては、各々の局がどの局と通信可能かを示すテーブルを参照し、主局から順に距離が遠くなる方向へ直接交信可能なものの同士をグループとし、次にグループ内の局数が適当な数となるよう、グループ内の局同士が直接交信可能なもののグループを統合するか、直接交信可能な局をグループ間で移籍することを特徴としている。

3) 上記1) 項の場合に、主局は遠い副主局から順にポーリングを行なって最後に自グループメンバのポーリン

5

グを行なう一方、副主局でポーリングを開始するタイミングを主局のポーリングを受信した直後とし、グループのポーリングが終了した後は次の主局によるポーリングまで待機することを特徴としている。

4) 前記2) 項の場合について、主局はポーリング時に各局間で発生した伝送エラーの回数をカウントしており、伝送エラーの発生頻度が所定値以上の場合はそのルートを避け、オンラインでグルーピング、副主局の選択または伝送ルートを決定し直すことを特徴としている。

1つの自動販売機に対してポーリングに要する時間  $t_n$

副主局に対してポーリングに要する時間を  $t_m$

グループの総数を  $N$

グループのメンバ数を  $M$

とすると、主局が全てのポーリングを行なうものとして、全自動販売機のデータを収集するのに要する時間  $T_1$  は、

$$T_1 = \sum t_n \quad (n=1 \sim M-1) + \sum t_m \quad (m=1 \sim N-1)$$

となり、システムの構成によても異なるが、一般に  $T_1 > T_2$  が予想されるので、この発明による方が有利となることがわかる。

【0007】2) 電波的に近い自動販売機同士が同一グループとなるよう、グルーピングを工夫する。

3) 無線通信では、交信しようとする局が他の局と交信している場合は話中となり、待たされることになる。これが頻繁に発生すると、データ収集の効率低下を招くことになる。そこで、ポーリングのタイミングを制御することにより、同一局への交信要求が重ならないようにする。

4) 無線回線が完全につながらない状態ではない場合でも、伝送エラーが頻発するとリトライ処理等によって伝送時間が長くなり、データの収集効率が低下する。そこで、伝送エラーが頻発するルートを避けて常に伝送状態の良いルートを使用できるようにし、データの収集効率を低下させないようにする。5) 特定のルートのみに固定すると、途中の中継局の故障によってそれ以降の自動販売機にアクセスすることができなくなる。しかし、それらの局は別ルートでアクセス可能な場合もあるので、故障局を除いてグルーピングを行ない新たなルートでアクセスし得るようにする。

#### 【0008】

【実施例】図1にこの発明によるシステム構成を示す。同図において、符号11～13はいずれも1つの局としての特定小電力無線が可能な自動販売機で、そのうち12は副主局、13は主局で大容量のメモリを備えている。副主局12は複数の局11の中から主局13により選択される。破線はグループを示し、後述する手法にて主局13が決定する。グループを構成するメンバに関する情報は主局13が副主局12に通知する。

図2に各グループ内のポーリングの様子を示す。ここでは、Aを副主局とし、B～Eをその他の局としている。

6

5) 同じく2) 項において故障局が発生した場合、主局は故障局を除きオンラインでグルーピング、副主局の選択または伝送ルートを決定し直すことを特徴としている。

#### 【0006】

【作用】1) 副主局が行なうポーリングと、主局が副主局に対して行なうポーリングとが多重に行なわれるので、データ収集時間が短縮される。このことを数式にて示すと、以下のようになる。いま、

1つの自動販売機に対してポーリングに要する時間  $t_n$

副主局に対してポーリングに要する時間を  $t_m$

グループの総数を  $N$

グループのメンバ数を  $M$

$$T_1 = \sum t_n \quad (n=1 \sim NM-1)$$

となる。一方、この発明で全自動販売機のデータを収集するのに要する時間  $T_2$  は、

したがって、AはBから、つまり距離的に近いものから順にポーリングを行ない、データを収集する。なお、メンバの総数の最大値は、各自動販売機のデータ量とAのメモリ容量とによって決定される。Aのメモリ（バッファメモリ）を符号2で示す。D、EとAはここでは直接交信できないものとし、このためAはD、E宛のポーリングを直接交信可能なCに対して送信する。Cでは受信したポーリングがD、E宛であることを知ると、そのままD、Eに送信する。データも同様に、Cを中継してAに伝送される。そして、グループ内のデータを1通り収集した後、Aは主局からのポーリング待ちとなる。主局からのポーリングでグループのデータを渡しバッファメモリ2が空いたら、再びグループのポーリングを行なう。

【0009】図3に主局によるポーリングの様子を示す。ここでは、Fが主局、G～Jが副主局である。すなわち、FはGからJへと順にポーリングを行ない、各副主局が収集したデータを収集する。この場合も、直接交信できない副主局に対しては、他の局を中継してデータを収集する。主局Fは収集したデータを自動販売機毎に整理する。以上の操作を繰り返すことにより、システム全体のデータを主局に収集することができる。

40) 【0010】図4に主局によるグルーピングのフローチャートを示す。なお、グループ化は主局に近い方から直接交信可能なものの同士を同じグループで括って行き、次に、遠いグループから順にメンバ数が適当な数となるようグループを統合するものとする。なお、グループメンバ数の最大数をここでは5とする。まず、ステップS1で局の番号を1にし、これが既にグループに属しているかどうかをステップS2で判断する。その結果、最初はグループに属していないと考えられるのでノー(N)となり、ステップS3で直接交信可能なもののグループを作る。ここではグルーピングを始めたばかりなので、局

番号1にグループ番号1を付ける。このような操作を局番号およびグループ番号を更新しながら繰り返し(ステップS5)、全局数に達するまで行なう(ステップS4)。これにより、全局のグループ化が行なわれる。

【0011】次に、ステップS6でグループメンバ同士で直接交信可能なグループを探し、そのグループ同士を統合してメンバ数が5以下かどうかをステップS7で判定する。その結果、メンバ数が5以下の場合はそのグループ同士を統合し(ステップS10)、メンバ数が5を越える場合はステップS8で、自グループのメンバ数に1をプラスした数と相手グループのメンバ数とを比較し、相手メンバ数<自メンバ数+1でないとき、つまり「自メンバ数+1」が相手メンバ数よりも少ないとときは、ステップS9で相手グループのうち直接交信可能なメンバを自グループのメンバとしてトレード(移籍)する。そして、トレードまたは統合によってグループ数が減る場合は、グループ数をマイナス1し(ステップS12)、グループの統合が完了するまで以上の操作を繰り返す(ステップS11)。

【0012】上述の如きグループングに当たっては、各局がどの局と直接交信可能かを知っていなければならぬ。このため、主局にはこのような関係を記憶したテーブルを予め設けておくものとする。

図5にかかるテーブルの例を示す。これは、図1に示すシステムの各局がどの局と直接交信可能かを示すもので、可能なものには「○」印が、またそうでないものには「×」印が付されている。したがって、例えば局aはb, c, dおよびf局と直接交信可能であり、以下同様である。

【0013】また、図1のシステムで図4の如き処理をした場合の例を図6に示す。

1) aが直接交信可能なのはb, c, d, fであり、これらをグループ1とする。

2) eが直接交信可能な局は下位には存在しないので、eだけのグループ(グループ2)とする。

3) gが直接交信可能な下位局はhであり、これらをグループ3とする。

4) 以下、同様にしてグループ分けをした結果を図6(イ)に示す。

5) グループ7のsはグループ6のrと直接交信可能であり、グループ7とグループ6とを統合してもメンバ数が5を越ないので、これらを統合する。グループ7とグループ6とをまとめてグループ6とする。

6) グループ6はメンバ数が5であるから、そのままとする。

7) グループ5のnはグループ4のmと直接交信可能であるが、グループ5とグループ4を統合するとメンバ数が5を越るので、統合はできない。そして、グループ5のメンバ数をプラス1してもグループ4のメンバ数以下なので、mをグループ5にトレード(移籍)する。

8) 以下、同様にしてグループを統合した結果を図6(ロ)に示す。

なお、副主局は各グループで若番のものとする。ここでは、f, i, m, pが副主局ということになる。

【0014】主局は遠くの副主局から順にポーリングを行なう。図5によれば、主局aは副主局pとは直接交信ができないから、副主局f, i, mがデータを中継する。次に、副主局m, i, fの順にポーリングを行ない、副主局に対するポーリングがすべて終了した後に、10自分のメンバに対するポーリングを行なう。副主局は主局からのポーリングによりグループのデータを主局に渡し、その後に再びグループ内ポーリングによりデータを収集し、次の主局からのポーリングを受信するまで待機することとする。図7にポーリングの様子を示す。横軸は時間軸である。また、同図のa～tは図1と同様の局を示し、白丸は発信元、着信先を示し、黒丸は中継局を示す。(イ)～(チ)が1回の全ポーリングを示し、(イ)～(ニ)の太線は副主局に対するポーリングを示し、それ以外は副主局によるポーリングを示す。このように、中継と自局のポーリングとは互いに重ならないようになっている。

【0015】また、ここではポーリングデータの一部に、図8の如き情報を持たせるようとする。すなわち、交信中に伝送エラーが発生したら、検出した局が伝送エラーレートを計数して行き、主局はその結果をルート毎に集計する。一定の周期でこの内容はクリアされるが、そのとき一定値以上になっているルートはできる限り使用しないようとする。

図9は各局がどの局と直接交信可能かを示すテーブルの一部を示し、使用不可と判断したルートをテーブルから削除する。ここでは、削除したルートを「△」印で示す。また、ルートを削除したらこれに応じてグループングをやりなおし、ルートを決定する。なお、ルートを削除したために中継による伝送が出来なくなる場合は、ルートを復活することとする。

【0016】ポーリングを中継中に相手局の異常を検出した場合は、逆のルートで発信元に伝送の異常終了を通知する。システム内の局の故障は全て主局で管理しており、一定時間以上復帰しない場合は異常となった局を故障と判断する。図10は各局がどの局と直接交信可能かを示すテーブルの一部を示し、使用不可と判断したルートをテーブルから削除する。ここでは、削除したルートを二重線で示す。この場合も、ルートを削除したらこれに応じてグループングをやりなおし、ルートを決定する。なお、ルートを削除したためにポーリングが出来なくなる場合は、警告を発して異常を通知する。

【0017】

【発明の効果】この発明によれば、複数の局をグループ化し、特定小電力無線方式によりグループ内の各局のデータは副主局により直接または中継してポーリングし、

副主局が収集したデータを主局から直接または中継してポーリングにより収集するようにしたので、データの変化が主局に伝送されるまでの時間を従来のものより短縮することができる。また、電波状態や局の故障などに対し、オンラインでグループの編成、ルートの変更を可能にしたので、システム全体の信頼性を向上させることができるという利点が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のシステム構成例を示す構成図である。

【図2】副主局によるグループ内ポーリングの概念を説明するための説明図である。

【図3】主局によるポーリングの概念を説明するための説明図である。

【図4】この発明によるグループピング方法を説明するためのフローチャートである。

【図5】各局がどの局と交信可能を示すテーブル構成図である。

【図6】図1のシステムでグループ分け、グループ統合

をした結果を説明するための説明図である。

【図7】図1のシステムにおけるポーリングの様子を説明するための説明図である。

【図8】ポーリングデータに伝送エラー回数データを付加した例を説明するための説明図である。

【図9】使用不可と判断してルートを削除する例を説明するための説明図である。

【図10】故障と判断してルートを削除する例を説明するための説明図である。

【図11】ビル内に設置された自動販売機のシステム構成例を示す構成図である。

【符号の説明】

2 メモリ (バッファ)

3 メモリ

4 5階建ビル

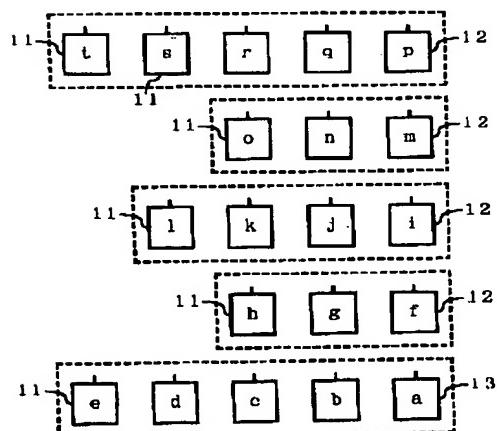
5 自動販売機

1 1 局

1 2 副主局

1 3 主局

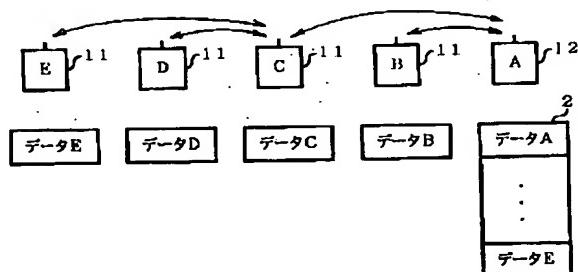
【図1】



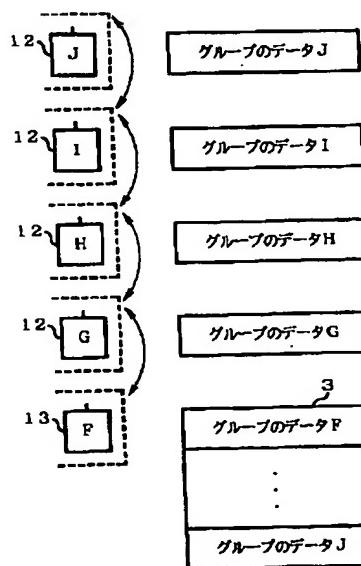
【図9】

	a	b	c	d	e	f	g	h
a	×	○	○	○	×	○	×	×
b	○	○	△	×	○	×	×	×
c	○	○	○	○	×	×	×	×
d	○	△	○	○	×	×	×	×
e	×	×	×	○	○	×	×	×
f	○	○	×	×	×	○	○	○

【図2】



【図3】



【図8】

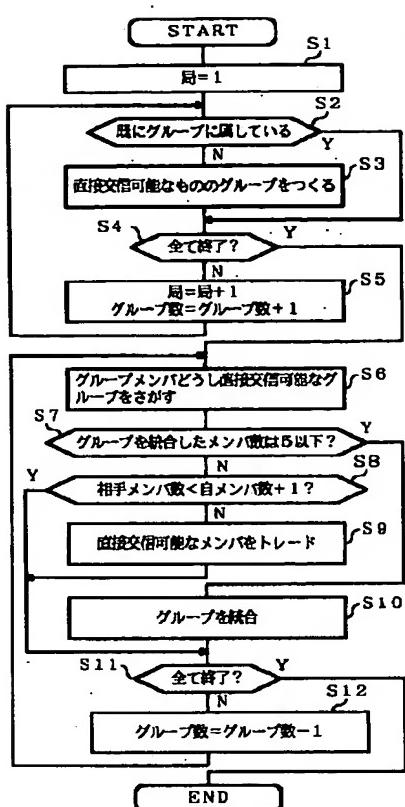
中継局番号1	伝送エラー回数
中継局番号2	伝送エラー回数
中継局番号3	伝送エラー回数
中継局番号n	伝送エラー回数

データ部

3	

グループのデータJ  
⋮  
グループのデータJ

【図 4】



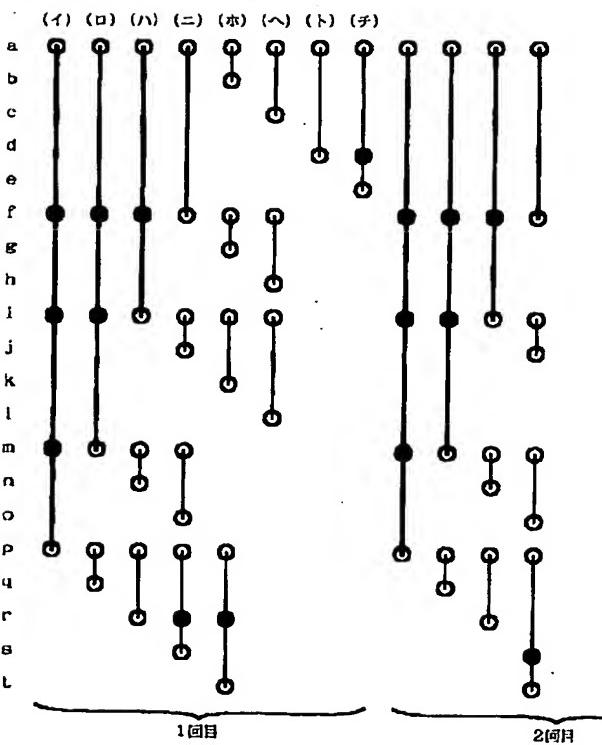
【図 6】

(イ)	グループ1	a b c d f	5
	グループ2	e	1
	グループ3	g h	2
	グループ4	i j k l m	5
	グループ5	n o	2
	グループ6	p q r	5
	グループ7	s t	2
(ロ)	グループ1	a b c d e	5
	グループ2	f g h	3
	グループ3	i j k l	4
	グループ4	m n o	3
	グループ5	p q r s t	5

【図 5】

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
a	O	O	O	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
b	O	O	O	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
c	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
d	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
e	X	X	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
f	O	O	X	X	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
g	X	X	X	X	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
h	X	X	X	X	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
i	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X	X
j	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X
k	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X
l	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X	X
m	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X
n	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	X
o	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	X
p	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	X
q	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	X
r	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	X
s	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	O	O	X
t	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	X

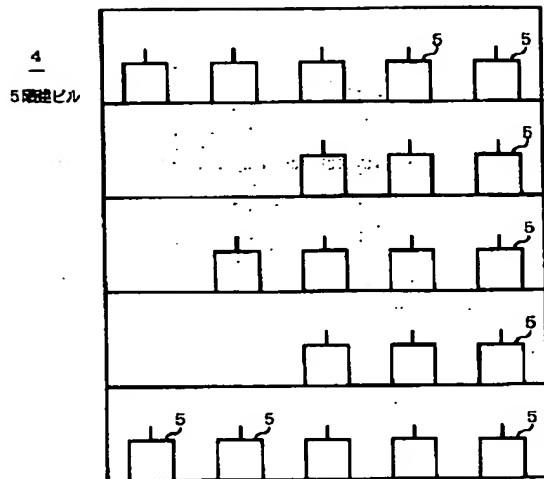
【図 7】



【図10】

	a	b	c	d	e	f	g	h
a	○	○		x	○	x	x	
b	○		○	x	○	x	x	
c	○	○		x	x	x	x	
d	x	x	x	○	x	x	x	
e	x	x	x	○	x	x	x	
f	○	○	x		x	○	○	

【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 植田 幸雄

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
富士電機株式会社内

(56) 参考文献 特開 平4-239396 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int.C1. 6, DB名)

G07F 9/00  
G06F 17/40